

?e pn=de 19538753

S2 1 PN="DE 19538753"
?t 2/9/1

2/9/1
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011259237 **Image available**
WPI Acc No: 1997-237140/*199722*
XRPX Acc No: N97-195846

Fibre-optic transmission lines signal level control method - using at least one auto-active optical level setter in transmission lines and operating according to switching element of optical switch

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)
Inventor: KOHN U; KREMERS E; TISCHER F
Number of Countries: 020 Number of Patents: 006
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19538753	A1	19970424	DE 1038753	A	19951018	199722 B
WO 9715130	A1	19970424	WO 96DE1687	A	19960909	199722
EP 856216	A1	19980805	EP 96938926	A	19960909	199835
			WO 96DE1687	A	19960909	
BR 9611109	A	19990713	BR 9611109	A	19960909	199939
			WO 96DE1687	A	19960909	
EP 856216	B1	20001220	EP 96938926	A	19960909	200105
			WO 96DE1687	A	19960909	
DE 59606238	G	20010125	DE 506238	A	19960909	200107
			EP 96938926	A	19960909	
			WO 96DE1687	A	19960909	

Priority Applications (No Type Date): DE 1038753 A 19951018

Cited Patents: 4.Jnl.Ref; EP 297504; JP 4050926; JP 4150324; JP 5241209; JP 6069890

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19538753	A1		4	H04B-010/12	
WO 9715130	A1	G	15	H04J-014/02	
Designated States (National): BR US					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
EP 856216	A1	G		H04J-014/02	Based on patent WO 9715130
Designated States (Regional): CH DE ES GB IT LI					
BR 9611109	A			H04J-014/02	Based on patent WO 9715130
EP 856216	B1	G		H04J-014/02	Based on patent WO 9715130
Designated States (Regional): CH DE ES GB IT LI					
DE 59606238	G			H04J-014/02	Based on patent EP 856216
Based on patent WO 9715130					

Abstract (Basic): DE 19538753 A

The level control method involves at least two optical-fibre transmission lines in a network section, which are taken together to a multichannel system via at least one optical coupler (K) and on which the optical signals level changes.

At least one automatically active optical level setter (P) is provided in the optical-fibre transmission lines. The level setter functions according to the principle of the switching element of an optical switch or a digital optical modulator, in which the level setter is driven as a controlled, optical attenuation element in a range between two switching positions.

USE - E.g. for optical telecommunications engineering e.g. with all optical networks.

Dwg.1/1

Title Terms: FIBRE-OPTIC; TRANSMISSION; LINE; SIGNAL; LEVEL; CONTROL; METHOD; ONE; AUTO; ACTIVE; OPTICAL; LEVEL; SET; TRANSMISSION; LINE; OPERATE; ACCORD; SWITCH; ELEMENT; OPTICAL; SWITCH

Derwent Class: T06; W02

International Patent Class (Main): H04B-010/12; H04J-014/02

International Patent Class (Additional): G05D-025/00; H04B-010/152; H04B-010/18

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W02-C04A7; W02-C04B1; W02-C04B4B; W02-K04

This Page Blank (uspto)

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

Offenlegungsschrift
DE 195 38 753 A 1

(51) Int. Cl.⁸:
H 04 B 10/12
H 04 B 10/18
G 05 D 25/00
H 04 J 14/02
// H04J 14/02

21 Aktenzeichen: 195 38 753.8
22 Anmeldetag: 18. 10. 95
23 Offenlegungstag: 24. 4. 97

DE 105 38 753 A 1

71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70489 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Tischer, Friedrich-Christian, Dipl.-Ing., 71522
Backnang, DE; Kremers, Ernst, Ing. (grad.), 71540
Murrhardt, DE; Kohn, Ulrich, Dipl.-Ing., 71522
Backnang, DE

56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

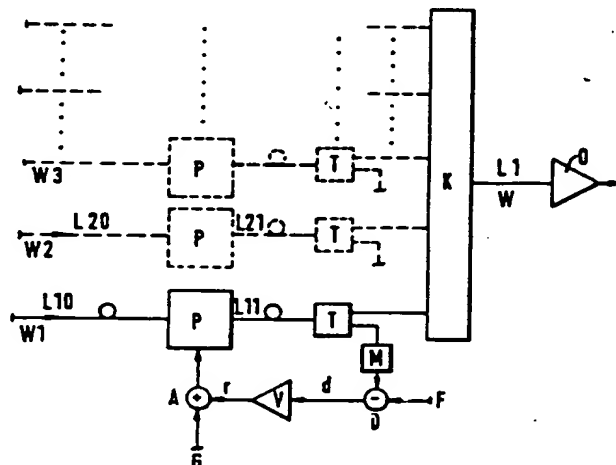
DE	42 08 857 A1
US	53 11 347
US	52 25 922
EP	05 43 314 A2

Ⓔ Pegelregelungsverfahren für Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken

⑤7 In optischen Vielkanalsystemen können sich auf Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken in einem Netzabschnitt die Pegel optischer Signale infolge von Steuerungsvorgängen (wie Schalten innerhalb eines vorgeschalteten Netzknotens oder Umschalten auf eine vorgeschaltete Kabelstrecke veränderter Dämpfung) ändern.

Um unerwünschte Pegelabweichungen zwischen Signalen unterschiedlicher Wellenlängen ausgleichen zu können, die in nachfolgenden, gemeinsamen, optischen Signalverarbeitungseinrichtungen verarbeitet werden sollen, kann in den Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken jeweils eine selbsttätige Pegelregelvorrichtung (T-M-D-V-A-I) mit einem optischen Pegelsteller (P) vorgesehen sein. Als Pegelsteller dient bevorzugt ein optischer Schalter oder ein digitaler Modulator, der als steuerbares Dämpfungsglied betrieben wird.

Anwendung in optischen Übertragungsnetzen, insbesondere Wellenlängenmultiplex-Systemen.



DE 195 38 753 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 87 702 017/129

4/25

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von der Gattung, wie im unabhängigen Anspruch 1 angegeben. Die optische Nachrichtentechnik gewinnt wegen ihrer unbestreitbaren Vorteile für die Übertragungstechnik hinsichtlich Dämpfung und Bandbreite laufend an Bedeutung. Daher werden für die Zukunft rein optische Netze geplant mit als Schalter wirkenden Netzknoten (Crossconnects) und Übertragungssysteme mit optischen, weitgehend transparenten Eingängen wie z. B. Wellenlängenmultiplexsysteme, die eine Vielzahl von hinsichtlich Frequenz, Bitrate, Übertragungsformat u. a. unterschiedlichen, optischen Nachrichtensignalen übertragen können. Konzepte dieser Art werden u. a. unter dem Stichwort "all-optical network" weltweit diskutiert.

Ein Problem in Netzabschnitten solcher Netzwerke ist, daß die ankommenden, zu übertragenden optischen Signale in der Regel je nach Vorgeschichte und Toleranzen von Geräten deutlich unterschiedliche Pegel der Größenordnung 10 dB oder mehr haben, die die weitere Übertragung mit genügender Qualität erschweren bzw. im Extremfalle sogar unmöglich machen. In vielen Fällen ist es nicht zumutbar, bzw. insbesondere in schaltenden Einrichtungen ist es nicht ausreichend, einen einmaligen Ausgleich dieser Pegelunterschiede durch manuelle Einstellung, z. B. mittels einstellbarer Dämpfungsglieder, vorzunehmen, da die angeschalteten Einrichtungen und damit die zu verarbeitenden optischen Pegel sich automatisch gesteuert dauernd ändern.

Vorteile der Erfindung

Der Anmeldungsgegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat folgenden Vorteil: Durch das Pegelregelungsverfahren für eine Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke nach der Erfindung ist es möglich, erträgliche Pegeltoleranzen für die Verarbeitung der übertragenen optischen Signale innerhalb von Signalverarbeitungseinrichtungen einzuhalten, die in ein Vielkanal-, insbesondere Wellenlängenmultiplexsystem eingeschaltet sind. Gemäß der Erfindung werden auftretende, störende Pegelunterschiede dadurch eliminiert oder zumindest stark reduziert, daß für die bezeichneten Anwendungen in optischen Netzabschnitten an geeigneten Stellen der Übertragungsstrecke automatisch wirkende Pegelregelungen mit optischen Pegelstellern vorgesehen sind. Weiterhin sollen solche in der optischen Ebene wirkende Pegelsteller dadurch realisiert werden, daß an sich bekannte optische Schalter beliebiger Art (die auch als digitale Modulatoren bezeichnet und betrieben werden können) durch entsprechende Ansteuerung in einem Regelkreis als analog wirkende Pegelsteller verwendet werden.

Insbesondere können hierfür in besonders vorteilhafter Ausgestaltung an sich bekannte, auf Kunststoffbasis, z. B. Polymerbasis, arbeitende, integrierbare optische Anordnungen verwendet werden. Solche Pegelsteller können besonders elegant realisiert werden, wenn an sich bekannte optische Monitor-Fotodioden, die in der Regel zur Überwachung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins eines optischen Signals auf der Übertragungsstrecke ohnehin erforderlich sind, mit der als Pegelsteller benutzten optischen Anordnung zusammengebaut werden; hierdurch ergeben sich besonders

kleine, integrierbare Lösungen. Die Pegelregelung wird insbesondere dann eingesetzt, wenn z. B. ein gemeinsamer optischer Verstärker in einem Wellenlängenmultiplexsystem von mehreren optischen Signalen aus unterschiedlichen Quellen mit unterschiedlichen, sich gegebenenfalls bei Umschaltungen ändernden Pegeln gespeist wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur gezeigt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt zu einem Vielkanalsystem zusammengeführte Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken mit jeweils einem optischen Pegelsteller.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

An den Eingängen der Anordnung kommen auf Lichtwellenleitern L10, L20, ... Signale der Wellenlänge W1, W2, ... eines Vielkanalsystems an. Sie werden über einen Koppler K zusammengefaßt, so daß in einem Lichtwellenleiter L1 Wellenlängenmultiplexsignale W eines Vielkanalsystems vorliegen. Die Signale der verschiedenen Wellenlängen haben unterschiedliche Pegel, weil sie in unterschiedlicher Weise Dämpfungen in den zuvor durchlaufenen Teilen eines Übertragungsnetzes erfahren haben, z. B. durch unterschiedliche Dämpfungen oder unterschiedliche Anzahl von Lichtwellenleiter-Steckern, unterschiedliche Kabellängen, oder schlicht deswegen, weil sie aus unterschiedlichen Lichtquellen mit unterschiedlichen Ausgangspegeln stammen.

In einem Vielkanalsystem aber sollten die Signale der einzelnen Kanäle (Wellenlängen) untereinander gleiche Pegel haben, insbesondere, wenn sie in einem optischen Verstärker O (am Ausgang der Anordnung nach der Figur) gemeinsam verstärkt werden.

Deshalb ist in jeder Übertragungsstrecke für die Signale der Wellenlängen W1, W2, ... ein optischer Pegelsteller P jeweils zwischen dem ankommenden Lichtwellenleiter L10, L20, ... und einem weiterführenden Lichtwellenleiter L11, L21, ... vorgesehen. Ein solcher Pegelsteller P ist beispielsweise nach dem Prinzip eines Interferometers aufgebaut und besteht dann im wesentlichen aus zwei Lichtwellenleiterzweigen, von denen die wirksame optische Länge des einen veränderbar ist.

In Übertragungsrichtung hinter den Lichtwellenleitern L11, L21, ... befindet sich jeweils ein Strahlteiler T, dem über den Koppler K und einen Lichtwellenleiter L1 der optische Verstärker O nachgeschaltet ist.

Ein zweiter Teilausgang eines jeden Strahlteilers T führt zu jeweils einer Monitor-Fotodiode M, deren elektrisches Ausgangssignal auf einen Eingang eines Komparators D geschaltet ist, dessen anderem Eingang eine Führungsgröße F zugeleitet wird. Nach Differenzbildung gelangt ein Differenzsignal d des Komparators D zu einem elektrischen Verstärker V, dessen Ausgangssignal als Regelsignal r an einen Eingang eines Additions-gliedes A geführt ist. Hier wird es zu einem elektrischen Vorstrom G addiert, so daß ein Summenstrom vom Additions-glied A als Stellgröße H in den Pegelsteller P fließt.

Mit der beschriebenen Anordnung gelingt es, die Signale der Wellenlängen W1, W2, W3, ... auf Pegel herabzudämpfen, welche die etwaigen bereits an den Eingängen W1, W2, W3, ... bestehenden Pegelabweichungen ausgleichen und der Frequenzcharakteristik (Verstärkungsfaktor in Abhängigkeit von der optischen

Wellenlänge) eines nachgeschalteten Gerätes (z. B. optischer Verstärker O) angepaßt sind. Denn durch die Regelschleifen M-D-V-A-P ist es möglich, die Pegel am Eingang des Kopplers K selbsttätig zu regeln, indem in den Komparatoren D Abweichungen der Pegel von den Führungsgrößen F festgestellt und dazu genutzt werden, die Dämpfungswerte der Pegelsteller P so zu beeinflussen, daß in den Lichtwellenleitern L11, L21, ... diejenigen Pegel der Signale der Wellenlängen W1, W2, ... erhalten bleiben, die durch die Führungsgrößen F vorgegeben sind.

Abwandlungsmöglichkeiten

Als Pegelsteller können alle Arten von optischen Schaltern, z. B. auch mechanisch arbeitende, optische Schalter dienen, sofern sie aufgrund ihrer Ausgestaltung dazu geeignet sind, Zwischenstellungen zwischen Schaltstellungen auf Dauer einzunehmen.

Statt des Signales einer Wellenlänge W1 oder W2 usw. können auch Signale mehrerer Wellenlängen in jeweils einen Lichtwellenleiter L10 bzw. L20 usw. eingespeist werden, wenn aufgrund der Vorgeschichte der jeweiligen Signale feststeht, daß sie ungefähr denselben Pegel haben.

Der optische Verstärker O kann ein Faserverstärker sein. An seine Stelle können aber auch andere optische Signalverarbeitungseinrichtungen treten.

Mindestens ein Pegelsteller P mit Lichtwellenleiter, Strahlteiler, Monitor-Fotodiode und eventuell sogar der Koppler K können auf einem einzigen Träger, der z. B. in Kunststoff ausgeführt ist, integriert sein.

Patentansprüche

1. Pegelregelungsverfahren für wenigstens zwei Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken in einem Netzabschnitt, die über wenigstens einen optischen Koppler (K) zu einem Vielkanalsystem zusammengeführt sind und auf welchen sich die Pegel optischer Signale ändern, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken jeweils wenigstens ein automatisch wirkender, optischer Pegelsteller (P) vorgesehen ist.
2. Pegelregelungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Pegelsteller (P) nach dem Prinzip des Schaltgliedes eines optischen Schalters oder eines digitalen optischen Modulators arbeitet, wobei der Pegelsteller jedoch in einem Bereich zwischen zwei Schaltstellungen als steuerbares, optisches Dämpfungsglied betrieben wird.
3. Pegelregelungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegelsteller (P) als integriertes, optisches Schaltglied ausgebildet ist.
4. Pegelregelungsverfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung des optischen Pegelstellers (P) Ausgangssignale einer Monitor-Fotodiode (M) herangezogen sind, die zur Überwachung des Pegels auf dem Netzabschnitt dient.
5. Pegelregelungsverfahren nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Monitor-Fotodiode (M) gemeinsam mit dem Schaltglied integriert ist.
6. Pegelregelungsverfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der

Pegelsteller (P) nach dem Prinzip eines Interferometers aufgebaut ist, bei dem einer der optischen Wege in seiner wirksamen optischen Länge steuerbar ist.

7. Pegelregelungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Pegelsteller (P) ein optischer Schalter beliebiger Bauart, insbesondere ein mechanisch wirkender, dient, der geeignet ist, Zwischenstellungen zwischen Schaltstellungen auf Dauer einzunehmen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

